TENTAMEN INAUGURALE, 4

DE

RESPIRATIONE.

AUCTORE ROBERTO STEPHENSON.



Quamprimum viribus suis innititur, auram trahere homo incipit: itaque hoc munere fungi molitur, et ad ea, quae res postulet, forma ejus comparatur. Partu thorax aperiens aërem statim accipit, inspiratio orditur, expiratio subit, pulmones intumescunt, gyrique vasorum explicantur. Dehinc undique congestus, et e ventriculo dextro sanguis ejectus eosdem intrat, et, iter suum ad latus sinistrum tendens, colorem fuscum demittit, speciemque rubram sibi assumit. Rivus us-

[1817]

que ad auriculam sinistram pergens foramen ovale claudit: minori copiâ repletus ductus arteriosus tandem obturatur, clausoque tramite expedito ambitus per pulmones perducitur, et aevum alterum homo ingreditur.

Jovis incumbentis, coërcitûsque inaequalis expertes artus suos in utero lavit: statim e partu incipit evaporatio, et e corpore quoque evolvitur gas carboneum, nam ex testimoniis amplis nunc palam fit idem* corpus omne madidum dimittere. Usque ad vitam extremam monet glottis stimulo acri praeditum esse gas acidum carboneum, quod omni ex parte nervos ultimos tunc premit. Cuti adhibitum sensu quam vigili ornatae, etiamque naribus tegmine magis gracili obductis, excutere irritamenta ciet conatum, qui musculos e pulmonibus aërem redituros cogit impetum facere. Quum verò aër pleniore copia trahatur, priusquam sternutamentum evocare liceat; similiter nascentis musculi thoracem divellunt, et aër, vi suâ tunc innitens, sinum implet, et natura, minima prodiga sui, et

* Ellis on Atmospheric Air, Vol. II. p. 354.

somnum abrumpit, vitaeque insuper pariter ministrat.

De origine expirationis erat certaminis plurimum et ingenii jactandi, praecipuè inter mathematicos, qui scholas diu tenebant, et curâ maximâ interea quaerebant ad amussim eandem omnia redigere: hodiè vero sit veniâ dignum silentio transire sententias, quae incertâ stirpe prodibant, et jam penè incognitae sunt; quamvis Pitcairn, Boerhaave, aliique famae inclytae vires suas praebuerunt eas evehere. Sese plerumque scholae dediderant, quae primò doctrinas suas protulit, et voluit posteà his omnia supponere. Ita saepè praetermittuntur res factae, vel naturae perperam opponuntur, quando pluris placitis propriis auxilium porrigere, quam acta exquirere aestimatur. Hoc modo infausto compagem corpoream perquirere plus aequo, et diutius erat. Videtur verò melius demittere in dubio ea, quae ad examen vocant vis insitae aedificium proprium, nam verisimile est adhùc rudus novum aedi jam in pulverem labenti, et impedimenta dare illi, prius obsoletum, et obscurum auferenti, quam situ eodem aedificium iterum attollet, nam de officio ejus etiam nunc ponatur nihil, quod liti evocandae impar est.

Mutationes proprias aër et sanguis pulmonibus subeunt. Haec conjectura adhuc indagantur, illis verò chemia pneumatica operam suam dabat. Res maximè ardua, et dubia videtur, nam etiam nunc in contraria fertur animus, nec illi apertam metam ultimam fecit, nec certa sunt vel limes ejus vel terminus. Munera corporis nunc malè, nunc benè peracta, locus etiam, modusque, quo animal cohibetur in exitum plurimùm valent, et forsan in rebus quam opportunis nulli licet pro certo sumere verum reperiri.

De pulmonibus nequaquam similiter persuasos sese habuerunt veteres: at esset nunc labor inanis umbilico pulvere jam sparsas deducere annales, quibus jamdudum quam labis acervo species non est aliter. Theoriâ ducente opus instituerunt, semitâ itaque dubiâ morae plures eis occurrêre, nam antea non operam dederant eam periculo exquirere, et aetas nuper peracta propè finem venerat, priusquam animo effreno ponebat terminum immobilem: tunc demum his tenebras multas depellebat chemia pneumatica. Quando aërem sanguini speciem novam educere testimonium amplum praebuit, sive

fossâ imâ colligitur, sive apice summo, quem vis animi attulit, et illum efficere principia varia, quae et genere et partium congruentiâ sunt eadem: quaerebant studiosi exitus singulos, quos sanguini inferunt, eoque consilio eum e venis detractum, et illum ex arteriis nitrogeni, oxygeni, et gas acido carboneo seorsim multi apponebant, reperiebantque singula species diversas perducere. Haec testimonium tulerunt mutationes varias aëres diversos extra corpus sanguini edere. Adhuc tamen in dubio est, quatenus mutationes cruori proditae sint similes iis, quae eveniunt sanguini pulmonum circuitum peragenti. Illic colorem rutilum consequitur, at e chylo quoque ab intestinis tradito, et per venam sub claviculâ sinistrâ sanguini transjecto evadit prorsùs conspectus proprius. His evenientibus, inter sanguinem, e venis detractum, illumve ex arteriis, tentamen quam eximium discriminis nullum protulit:* sese vero oculis profert; at si quid mutationi solitae occurrat, in corpus pluri-

* Murray's Chemistry, Vol. IV. 491.

mum valet. Procul dubio itaque pulmonibus haustus aër corpori felices exitus educit. Cognoscitur, quinetiam, aërem mutationes illic subire, iisque aptum solum convenire vitae.

Haec nuper reperta, et indicio amplo confirmata, ad se omnium oculos vertebant, et multis erat cura summa mutationum terminos certiores quaerere: in exitu verò plurimum differt. Ad eos animalium, et ejusdem locis variis multum interest, quando aëris nunc copiâ majori nunc minori egeat. Hominis, eorumque sanguine calido praeditorum plurimum refert respiratio, nec eam dirimere his licet intervallo temporis exiguo. Amphibiis imperium majus in respirationem praebet forma propria, sinitque aëra cohiberi diutiùs. Piscibus plerisque fert suppetias amplas aquâ retentus: quando glacie obducitur, et subsidium praesens hauritur, eum trahere liberiùs rimam proximam soliciti petunt. Respirationem unam poscere homo creditur, dum pulsus ictum propè quartum reddat. Octodecima itaque horae parte sexagesimâ ferè petitur; decet verò terminis quibusdam hoc

circumdare, nam respirationem plurimùm turbant morbus, vel munera corporis malè sese habentia, et reverà inter singulos de ejus celeritate dissidet multùm. Hales nempè respirationem vigesimam; Menzies decimam quartam; septimam aut sextam et vigesimam peractam esse horae parte sexagesimâ reperiit Davy; Thomson undevigesimam; interque vicem decimam septimam et vigesimam mihi vagatur. Hôc, et periculis caeterorum exquirentium ea, propositum a Menzies omnibus apponendum credere minus, et illud a Davy majus aequo, adducor. Respirationem verò vigesimam concedit plerumque collatio, aequa undique, peragi horae parte sexagesimâ.

Lis erat sòlicita de aëris introitu, quo credebant multi thoracem ampliorem, et sanguinis transitum expeditum educi. His placuit ad terminos bronchias fieri ampliores, et supra antra pandi plexus vasorum, aëreque tumida eos porrigere, et divellere; at reperta robur minimum sententiae adhuc ferunt, quando ne quid hujusmodi usquam licet in animalibus, praestantibus mole, videre. In

pulmones aëris introitum inde minimè oportet nihili aestimare ad cursum sanguinis promovendum, nam illi datus aditus per parietes thoracis * cor illicò reprimet: nisi verò hiatus sit glottide amplior, illi adhuc implere vacuum citiùs licebit, animo subsidium ferre et obstare morti subitae. Halitus quinetiam creber, et repentinus, † iterum iterumque haustus, cordis ictum concitat; etiamsi corpus quiete adhuc fruatur, animusque sit placidus. Sanguinis in circuitum adeò aeque valet respiratio, ac a corpore alia munera peracta. Tamen aëris vis solita hausta in pulmones hujusmodi exitum plerisque neque educere, neque ei moras dare, impulsumve magnum videtur: nec, inter congeriem sparsam undiquè, ab inspiratione singulis illata porrectio, tortusve ab expiratione multùm valeat, vel sanguinis impetum expeditum reddere, vel impedire: dum sanguinis fluxus a corde tendit pariter, aurâ traditâ vel haustâ.

Multi nitroginem, quae aliis in aëre tantum praestat, delere vel temperare oxygenis

* M. Haller. † Brian Robinson.

indolem acrem adhibitam pulmonibus : alii officio graviore eam fungi, et recondi ibi credebant. Cum Bertholet pericula ingressus esset, et spiraverit saepè aërem eundem, vim nitrogenis augeri videtur ; at exitum calori, et vapori detractis e pulmonibus dedit. Quando nupèr pulmonibus adhibita fuerit oxygen, nitrogenis moles augebat eo, quo eam inter respirationem evolvi Allen et Pepys * crediderunt. In his periculis reperierunt subtractam de aëre reddito oxygenis vim, nitroginisque aequalem perditae semper ejectam ; hanc suppositam illi citius, periculo incepto, quam ad finem perducto ; et redditam nitroginem eo minutam, quo respirationem hoc modo peregerunt. Oxygen propè mera ad tria millia pollicum pulmonibus adhibita fuit, et evasit nitrogen usque ad pollicem nonagesimum et octavum, at par ei oxyginis vis conspectum fugisset. De re nullus dubito ; ei vero redditur ratio anceps. Nunquam in medium fertur e sanguine nitroginem ejici inter respirationem aëris cir-

* Phil. Transac. 1809.

cumdati. Quaestio certè perobscura videtur, si pulmones tantùm cohibere aërem ad pollicem centesimum et decimum sextum oporteat. Aliquid verò discriminis est inter pulmones vitâ fruentis, et cadaveris: nequè aër ex his, quam illis unquam dejicitur tam plenè, licetque forsan indè colligere, quòd mole majore magnâ ex parte illum cohibent. Nitrogen tamen evoluta hoc propositum vix, nedum ab Ellis fide parvâ merens, * petit. Intulit aëris molem minus diffusam teneri pulmones; dum ampliorem patere oportet ex calore et humore, quae tunc illi accidunt, et quamvis idoneum sit ex nuper illatis sentire aliter, itaque non prorsùs conceditur pulmones his viribus frui: nec tale consilium petitur nisi rem magis dubiam forsan explicanti honores augere. In oxygine propè merâ horam vigesimam degeret porcus indicus, ediditque nitroginis vim suo corpore quadrato majorem. † Terrore verò animum movente licet exitui obviam ire,

* On Atmospheric Air, p. 309.
† Phil. Trans. 1809.

nam videtur semper vis aequo major hauriri ad periculum instans summovendum, et minimum deliquii in redditum valet, pollicem tertiam undique quadratam educens * uni, et alteri † quadragesimum, molem haustam exquirenti; eum quoque situs mutat; adeò periculum jam in limine neque ab incommodo prorsùs liberum esse patet, nec judicio vero aptum reddit. Nitrogen emissa ex pulmonibus hominis ad pollicem nonagesimum et octavum valet, crescitque ad pollicem centesimum trigesimum et quartum, si illi insuper dare liceat molem oxygenis, cui in aëre jungitur, unde videtur in pulmonibus pollicem octodecimum adesse supra normam, quae Allen et Pepys a cadavere colligebant. Patet his, labore exiguo subductis, nil praeter consuetudinem accidere, at dare indicium ortûs ejus nunc nostras vires evadit, quia aëris partis illius adhuc imperiti sumus, vel modo, quo adhibetur pulmonibus. Huic maluerim rem remittere, quando altera in loco alterius aptè supposita fuit, et

* Goodwin on Respir. † Menzies.

vis nitroginis evoluta eò minuit, quò diutius respiratio perstitit. In respiratione solitâ turbatur libra, quae pendebat anteà inter partes aëris; vires pulmonibus insitae eam obruunt, redduntque vice oxyginis gas acidum carboneum. Cum oxyginis copia, aequo major, inter partes aëris turbet commissuram mutuam, proferatque aërem, illi circumfuso dissimilem, et inter partes suas fruentem similiter commissurâ propriâ, quae decet forsan nihili aestimari, et illum dissidio faciliorem reddit, dum intereà pulmonibus, et oxygini semper valeat affinitas; vires, positas hoc modo sub imperio leni, nexui robur dare et tardare egressum oxygenis, ac verò nitrogenem liberam evolare inter respirationem licet. Non convenit penitùs vires obrui, quae nitroginem ad oxyginem trahunt, servantque in aëre consensum mutuum. Periculo incepto plus nitroginis evadit e pulmonibus, hac minuente sibi * affinitas robur sumat, itaque post expirationes singulas copia minor effugit. Sic nitro-

* Bertholet Chemical Statics.

gen cohibita pulmonibus ante inceptum, et affinitas mutua sine ope alienâ educere exitus plenos videtur.

Ambigui multum est de officio, quo in pulmonibus fungitur, si licuerit ullo modo aliquid colligere e periculis exitus tantùm inter se oppositos proferentibus. Singula vocare ad examen licet ex aëre, iterum atque iterum hausto, consecuta: Hoc modo tandem vitiatus glottidi stimulum admovet, et inter conatum ad obrutum discutiendum oesophagum transire aliquanto liceat, et ventrem advenire; vel inter nisum respirationis urgentem vis plena e pulmonibus non sit ejecta, si respirationem in hunc modum peractam ad finem perducat * exspiratio parca. Haec culpam transferunt periculis, darique fiduciam plurimis prohibent; attamen non sit tam expeditum irritos facere exitus a Davy adeptos, et sibi semper constantes. Creduntur multi nitroginem oxygenis naturam acrem temperare, vel obtundere; at eos primò oportuisset ostendere, an mera erga

* Ellis on Atmospheric Air, p. 114.

pulmones, vel corpus vi tali uteretur. Gas acido carboneo educto nullo, videtur prorsus ignava; itaque in judicium forsan hoc adduci liceat, nisi mutatis mutandis illud leniat, et prohibeat pulmones aërem fixum * nimis celeres ejicere, ideoque inflammationem, † et mortem demum subire. In sanguinem relatum e corpore propè patet minimum imperii nitrogini dari; at praeter eum corpori dilabenti opem praebet chylus, qui circuitum peragere in pulmones quoque pergit. Ibi speciem propriam demittit, conspectu evadit, subiitque mutationes, quae illum similem sanguini reddunt. Colligitur verò copia et labore tantis, quanta propè obstant periculum ullum in oculos ponere mutationes, quae ei adhibito aëre occurrunt. Cognoscitur saltem musculo dilabenti auxilium ferre fibrinam, quam sanguis in promptu tenet subsidium praebere, quando opus ejus obveniret. Fourcroy ‡ de his pericula ineunti in copia majori nitroginem emisit aliis, quae sanguinem perficiunt, ut caeteris illa hanc excerpat.

---

* Allen et Pepys; Phil. Trans. † Beddoes.

‡ Vol. IX. p. 158.

Aliquo modo ex chylo consequitur, qui * fibrinae videtur expers in venam infra claviculam illatus. Oportet hoc gigni, quod indicium proprium profert corpori animali, postquam chylus sanguini adjiceretur. Origo verò ejus non sine controversiâ est: quando restat dubium utrum nitroginem pulmones hauriant, minuantve inter respirationem: et nodus adhuc implicatur, etiamsi huic mentes suas egregii multi dederant. Cum oxygen carboni sese jungeret, et dimitteret nitroginem liberam, idonea nexui alteri videtur. Pericula verò a Davy peracta praebent sola indicium comprobatum, quo credere liceat eam inter respirationem minui. Haec plerumque ad finem felicem duxit, ideoque fiduciam merent; nec sua in crimen vocari licet, nisi a congerie tantâ in testem citata fuerant: si illis concedatur tamen, minimè est in promptu ostendere exitum alterum, quo conspectum evadit nitrogen, vel chylus nitroginem accipit. Cum vis parva hauriri videtur, de-

---

* Thomson's Chemistry, Vol. V. p. 744.

cetque eam inter concoctionem cibi tantum subduci; tactum alterius in periculis indagandis minus periti nitrogeni evasae effugere licet: benè convenit quoque ortui fibrinae, quae semel detracta a sanguine alteris tardior multo reficitur, et dehinc in morbis quibusdam non minimi refert parcâ sectione venarum uti, vel medendi ratione, quâ illa fit expers.

Talem quoque exitum petit diabetes mellitus. Nonnullis sanè placuit hunc esse morbum ventriculi, aliis renum, et decet forsan medullae spinali eum concedere, si sententiam sumere ex testimonio unius, vel alterius peropus esset. * Priora saepè morbi propè expedita sunt: ideò plerisque videntur ejus vestigia propria oriri his ab officio aucto, vel corporis languore. Talis sit bulimia in hoc, et tabe mesentericâ, ab inanitate forsàn utrisque oriens. Quando aliquid fert damnum reni, incipit alter molem insolitam sumere, et fungi officio aucto, huic liceat etiam ambos augere. Inter morbos medullae spinalis

* M'Farlane, Diss. Inaug. de Diab. Mell. 1816. Edinae.

diabeti dare locum eget cadaverum sectionibus pluribus, fideque certiore ratis. In nosocomio Edinensi accidit exemplum hujusmodi inter curriculum clinicum saeculi hujus anno decimo et quinto, sextove. Illi aucta fuerant vasa medullae spinalis, molisque eadem speciem aquosam induerat. Hanc e vulgo profano seclusam, at eruditorum oculis castis retectam fama mihi pertulit. Ex hoc verò scientia nostra, adhuc de nervis prolata, exitum minimum promittit. Jam de hoc morbo benè cognoscitur † pulmones malè sese habere, et ex deliquio eorum oportet naturam, et causas morbi deducere. Diabetis est prodire urinam repletam saccharo, qui corpore educitur: minimi refert in crimine sententiam ponere, quòd ne quid hujusmodi exquirentibus praebeat sanguis; nec ex ea unquam ars nostra valuit fel, aut urinam secernere, nec isthinc ullus dubitat esse talia, vel e sanguine prodire: documenta jam verò plurima sunt corpori damnum grave morata ferre. Hinc videtur quoque saccharum dia-

* Bradsley—Medical Reports.

beticum, fonte eodem ortum, secernere talibus aptos renes, eoque consilio corpus tueri, ne quid supersit sibi malè conveniens, ducensve ortum e nutrimento malè comparato. Illud totum herbae proferunt, et morbus ingravescit eò, quò aeger tali victu utitur. Illo abundant oxygen, hydrogen, et carbon, sacchari primitiae, iisque parum abest induere formam talem: at adhibitâ nitrogine prodit species altera, quae animalis indicia ostendit. Talem pulmones praebere chylo undique cognoscitur, molique corporeae similem inde evenire; saltem dant chyli primitiis ordinem novum, cui videtur auxilium nitroginis juvare multum: eos verò in diabete mellito morbus semper aggreditur, quo sine dubio vires deficiunt solitae, et eveniunt officiis suis fungendis parum idonei. Hoc modo deficit norma altera oxyginem, hydroginem, et carbonem in parte corporis aliquâ dirigere, et evenit saccharum corpori animali conveniens minimè, ideoque illud oportet transitum quam facilem petere. Eo consilio stimulus insolitus renum officia imperat, retegitque morbi formam perspicuam. Huic obniti periculum fecêre ali-

qui sanguinis mittendae, cui liceat forsan valere in pulmones affectos ; auget vero sanguinis lympham, renibus semper proclivem, et petit itaque curam summam. Fiducia tamen major adhuc rationi medendi detur, quae sacchari primitias recusat, et lautè praebet nutrimentum tale, quale plus nitroginis cohibet. Corpori illud faciliùs aptant munera vitalia debiliora, vires suas reficiunt, et tradunt robur undique.

Oxyginem saltem indicium praebetur in pulmonibus conspectum evadere, dum gas acidum carboneum demittitur ; nam aëre ejecto hoc abundat, illa vero deficit. Crawford et Lavoisier, inter priores inceptum fecerunt deprehendere vim oxyginis praeditae, et a respiratione evolutum. Haec tamen fide summâ non fruuntur, nam animal clauserunt in aëre, quem spiravit, et ab hoc posteà extulerunt exitus. In pulmones crebro haustus, tandemque gas acido carboneo gravidus epiglottidi fert stimulum, et persequitur forsan iter ad ventriculum, aquae similem in obruto, dum respirationem immunem petit : Culpae verò majori obnititur, nam aër, gravi-

dus effluviis quoquè cute ejectis, exitus respirationis minimè veros reddit. Eodem pacto periculis illatis a Priestley opprobrium fertur. Secernere, quoque, a Lavoisier et Seguin consecuta oportet, quae nec sibi* consentiunt, nec fausto tempore peracta fuêre : patriam conjurationes turbaverant, illamque incolumem esse hujus sanguinem libavit sors acerba. Decet pluris habere a Goodwin gesta, et illata de respiratione ad naturam quam propè peractâ. Inter exitus suos non multum discriminis est, illatosque a Davy, cui notitia in naturâ rerum cognoscendâ inter eos nostrae aetatis locum tanti obtinuit. Illa adeò peregit, quod omne alienum prohibeat. Periculis his Davy et Goodwin, suisque de respiratione†, quam propè innatâ, collegit Murray, oxyginem haustum superare tantum gas acidum carboneum, quantum centum superet octoginta et octo. Deficit itaque plus oxyginis, quàm gas acidum carboneum edit. De his‡ altera quinetiam

---

* Memoir de l'Acad. des Scienc. 1789, et 1790.

† System of Chemistry, Vol. IV. p. 493.

‡ Phil. Transac. 1808.

ab Allen et Pepys peracta, adeo ut omne delicti cohibeatur, quoad talibus licuisset, prolata quoque enumeratione tam variâ de singulis, et permutata ad omnia attingenda, exitus quam felices praebere, sibique trahere fiduciam summam videntur. Illis ad pollicem vigesimum et septimum horae parte sexagesimâ exsurrexit vis oxyginis pulmonibus conspectum evadens. Hanc verò credebant majorem eâ haustâ inter respirationem naturalem, quamvis sit minor vi a Davy propositâ. Reperierunt, quoque, oxygini haustae aequalem esse molem aëris fixi ejectam, et hujus partes octo in centesimâ cohibere redditum. Exitus itaque labem perficit; nec iis licuit colligere, si quid aëris inter respirationem pulmones excipiant, nam alibi * documenta clara dederant carbonem nil augere molem oxyginis. Eadem Crawford intulit olim, at nunc parum abest, quin extra alam certaminis ponatur oxyginem pulmonibus adhibitam gas acidum carboneum tantum gignere. Huic

* Phil. Transac. 1807.

indicium dedit * Dalton, qui Thomson quoque facere periculum* suasit, exitusque eosdem collegit. Nos de documentis tam firmis, nuperque peractis, non longè aliter sentire oportet, donec curâ tantâ ad finem perducta in lucem emittuntur alia, quae isthaec frangant.

Fonti mutationum inter respirationem testimonium ferre videbatur species, quae sanguini aëre adhibito effulgebat; et postquam indoli ejus variae indicia dederat Priestley, et monstraverat oxyginis vim propriam, de hac exitus penitus latentes plerumque petebant omnes. In primis periculum fecit eos exponere Priestley. Respirationem esse similem illi, cui nomen processûs phlogistici dederant, sanguinem phlogiston aëri demittere, dum pulmonum circuitum peragat, ideoque colorem fuscum conspectum evadere, et oriri rutilum credidit.† A Priestley reperta, modusque, quo Lavoisier inde ignis naturam intulit, mutationem tantam institutis solitis fecêre,

* Thomson's Chem. Vol. V. 737.

† Phil. Trans. 1776.

quanta mutationem in iis pertinentibus ad nomina quoque postulavit. Crawford itaque ad haecfas erat normam suam loquendi accingere, qui sanguinem cohibere aërem similem ei, quem cadaverum, vel herbarum putredo edit, et colorem venoso dare hydroginem intulit de periculis Priestley. Hanc, et carbonem in vasis exiguis sanguinem exequi, circuitum per pulmones peragi, quòd cum oxygine illi liceat in aquam mutari, huic in gas acidum carboneum, et utrosque hoc modo a corpore ejicere pulmones credidit. Sententia haec, et altera, * quam proposuit Lavoisier, incertum tenuisse videntur. Secundum hypothesin illam in pulmonibus sanguis oxyginem haurit, quae translata ad arterias in vasculis exiguis carboni, et hydrogini sese jungit, ideoque demum venosa fit sanguis. Statu eo pulmonibus adveniens aquam, et gas carboneum demittit, et illa cum aëre ejecta evadunt. Quamvis illae, similes sententiae Staal de phlogisto, coërcitae ad pericula, quae subindè prodibant in lucem, mentes plerasque

---

* Memoir. de l'Acad. des Scien. 1777.

semel tenuerunt, et addicti fuerant omnes alterutri: forsan sine periculo nunc iis palam objicere liceat. Exitus, quos sanguine educit oxygen, vix curam superstitem corporis alteris linquebant, periculique varii opere prodibant consilia varia, quae amplexu lato cinxerunt vitae munera, et morbi, et salutis causas pariter: at tactum periculi proximum effugiebant invicem, et inani relicto pavidos oportet tandem summas umbras solas petere. Nullum indicii in medium fertur hydroginem sanguinis circuitum educere, vel carbone opem ferente hanc faciem venosam praebere sanguini. Videtur principii petitio tantum, ferens auxilium sententiae, quem primò elegerant, quia intulerint periculis suis vim oxyginis in pulmonibus conspectum evadere majorem eâ, quâ gas acidum carboneum egit, et exitum nullum eam e pulmonibus edere. Crediderunt, itaque, illam cum hydrogine jungi, et educi hoc modo humorem, qui aërem e pulmonibus ejectum madidum reddit. Haec diducentes e pulmonibus aërem redditum, et animal plerumque incluserunt super aquam, quae gas acidum carboneum

citò haurit. Illud, itaque, perdidêre, et exitus fallaces eos consequi oportuit. Aliquid hujusmodi occidere nuper peracta Allen et Pepys negant, nam indicii satis dedêre eam aliter impendi. Quinetiam pulmonum superficies latiùs patere saltem * toto externo corpore ratione subducitur, cui vasa sine numero humorem spargunt, et his certè licet e pulmonibus humorem ejectum praebere: cum egressum favere nunquam desint aura continua, calorque ad gradum nonagesimum et sextum semper sublatum. Menzius in allantoida spiravit, halitum in aquam reduxit, exituque intulit † grana duo demitti horae parte sexagesimâ. In vas vitreum idoneum periculo spiravit Abernethy, et horae parte sexagesimâ ‡ grana tria consecuta fuerunt. Murray § quoque in vesicam potassae acetatem cohibentem spiravit, et materiâ eâdem ei, in aëre circumdato humoris vim interea exquirenti, exitus similis datur. Hydrogine ita-

---

* Quindecim, ait Keill, Tentam. Med. Phy. 80.

† Murray's System of Chem. Vol. IV. p. 497.

‡ Physiological Essays, p. 141.

§ Murray's System of Chemistry, Vol. IV. p. 498.

que humoris ejecti ortum deducere minimâ eget. Sententiae pericula priora aliquid dederunt testimonii, et ingenii signis licuit illi dehinc frui : nil verò obstat hoc adhuc jactari, quamvis aetati nostrae deficit hydrogen. Tandem, revera, sententia ferè dimittitur.

In limine adhuc est dissidium, utrum sanguis aliquid in vasis exiguis deponat, ideoque copiâ pleniore teneat carbonem, et eum, pulmones assequens, demittat; utrumve oxyginem hauriant pulmones, praebeant illam in vasis exiguis sanguini, et gas acidum carboneum, hoc modo eductum e corpore fugiat. Mihi saltem non convenit intelligere exitum, quem oxygenis transitus ad sanguinem educit, nam mirum est ab introitu ejus eundem indolem non subire alteram, vel eam nullum vestigii magis impressi praebere sanguini in arteriis, quam illi in venis circuitum peragenti ; sive cum sanguine se conjungat, sive cursum teneat liberum, donec ad vasa exigua fertur, et sanguis idoneus ad carbonem cedendum evadit. Cum in sanguine retecta fuisset subphosphas ferri, sententiae paulisper vires dabat. Huic renidenti

ab oxygine haustâ concessa fuit species, quam pulmones sanguini induunt: dum fusca subtrahitur. Kali liberum verò ferri subphosphati soluto in sero, vel ovi albumine speciem vividam * profert, et si subphosphati ferri sanguinis speciem mutare conceditur, huic arte facto quoque oportet colorem arteriosum praebere aërem, cui castus suum revera debet: at illi hydrocarbon † eandem etiam efficit, hìc inter subphosphatem et oxyginem gesta nosmet delinquunt. Jampridem in medium fertur sanguinem detractum ex arteriis, et oxygini sublatum colorem fuscum induere, nec postea oxygini licet ‡ rutilum reducere: si tunc oxygen libera in corpore circuitum peragat, quid accidere eidem obstat? Quinetiam equestres venae jugulari equi, usu detriti, gas acidum carboneum ejicientes, eum statim occidunt. Annon licet tunc vasis illud cohibere, et vitae incolumi esse?

* Fourcroy, System of Chemical Knowledge, Vol. IX, p. 208.

† Beddoes.

‡ Priestley, Vol. III. p. 363, 365.

Cum corporibus, praeterea, alteris, vel tribus * carbonem junctum in pulmonibus aëri adhiberi, ejus oxyginem eum detrahere, et e corpore hoc modo demittere illum creditur. Non valet carbonem ejicere, adhuc animo minimè percipienda, secretio, quae semper vis nervosi auxilium petit : at carbon demittitur, speciesque rutila reficitur, quamvis cerebrum et medulla spinalis diruantur, et sanguis a corpore remota sit. Chemio sanè placuisset carbonem a sanguine deducere vim attractionis : at aliquid miri est illum, Proteo similem, per tunicas arteriosas, et per plicas bronchiales exire, et vi chemicâ extrahi, priusquam ab indicio certius sit carbonem speciem venosam educere, vel sanguine venosâ illum abundare. Dum nullo modo liceat eum retegere, terminos consuetos certè transit sanguinis colorem fuscum hinc oriri : Adamas prorsus fulget, quamvis carbo nigrescat : branchiae eum demittunt, dum vivant pisces, nec illis est sanguis niger : per vesicam madidam certè sanguis

* Murray's System of Chemistry.

speciem induit, et carbonem exudare illis aequè convenit: at per vesicam siccam oportet hunc facilius exire, quando aquae stratum remoto e corpore* speciem refici rutilum prohibet. Effecit verò humor exitum, çui nuper oblivio erat, dum de carbone misso peteretur. Quidvis animalium, humidum, et, calore commodo, aëri oblatum gas acidum carboneum demittit. Eadem ideo perhibet transitum carbonis e sanguine, et facilem reddit per sua integumenta; dehinc in dubio est, utrum sanguis vel vesica carbonem demittat, et pulmonibus etiam hoc forsan admoveri liceat, quibus vasa halitum semper spirant, et cibus, ludi gymnastici, et ea † humori, et exhalationi opem ferentia, carbonis exitum juvant: et ne quid vel animalium, vel herbarum gas carboneum edit, nisi superficies madida illis detur. Ideo copia tanta effunditur pulmonibus, illisque in phalange priore animalium commodo majori, quam cuti vasa ‡ sparguntur sine li-

* Beccaria in Misc. Taurinens.

† Spallanzani on Respiration, p. 160—203.

‡ Barclay on Muscular Motion, 524.

mite. Attamen principium semet spe dejecit, nam deficiente circuitu species sanguini mutatur; nisi liceat deponi iis, quae auxilium corpori labenti ferunt, dum sanguis nitrogini seponatur, vel cohibeatur in vacuo: ubi quoque convenit carbonem superesse, et seponi ea corpori viventi magis idonea. Esto verò, si indicium reddatur, locis talibus ea secreni, vel vesicâ exuberare primordia corporis:

"Persuadere cupit, credat Judaeus Apella."

Cum a pulmonibus dirigere res gestas conatur, omnibus adhuc repertis deficiunt vires, nec mirum, quando nobis non detur corpus reficientium in labyrinthis suis sequi vestigia, dum munus vitale minus polleat, et priusquam illis tam penitùs formas novas efficiat. Nostra artificia equidem, quae primordia rerum explicunt, exitus quam insignes educunt, nec in superficies idoneas vi aereâ potentior cernitur, et haec pariter conjungunt, iterumque disjungunt adhibita. Praedicere verò chylum sanguini similem evenire, et induere hanc speciem novam, quia a speluncis sparsis per pulmones dejiciatur carbo,

nihilo secius, quam audacia videtur caeca; donec peritia fiat plenior, et indicia nostra certiora. Cum e rebus disparibus nos jam consilii inopes derelinquant exitus similes, nullo modo muneribus corporis idonei; naturae operas diducere, vel ad aenigmata sua solvenda artes nostras apponere lentè festinari oportet, et operae adhuc instare, donec per semitam scientiae nosmet eveheremus; nec decet ex eâ diduci, vel aequo animo ferre dubium, et fugax fulgur, quod simulacra crepusculi volitantia tantum retegit.

Chemia respirationem explicans formam eximiam pandit, quae, extemplò prodiens vires suas, nuper assequebatur. His ferè omnes ingenio, vel ardore inclyti succubuêre, et eorum ope in corpus proferebat imperium, etiam latius placitis, quae Graiae, Arabiae, vel recentiores edidêre, pulmonibus quoque leges posuit, proferentes vim adhuc pleniorem, cujus fines tendere forsan liceat commodo summo: at conatus omnis, qui corpus vivens ad normam propriam cogere periculum fecit, deliquit tandem, quamvis jam sub manu venerit. Decet ita-

que fidem tenuem ponere praeceptis, utpote praeclaris, quae aequo ulteriùs proferunt fines suos, nec concedere iis potestatem in machinam talem, qualis corpus agit. Monent exitus quoque omnes, ei adhuc adhibiti, fiduciam nimiam cohibere, ne postea eveniat altera, cui licebit tanto eminere chemiam, quanto priores nuper praestabat: unde videatur aliquos etiam faciliorem impetum posteris reddere, et nisus suos vertere in eam, cui conatum omnem praebuerunt, multum ingenii perdidisse, frustraque excoluisse lucernam nocturnam, cujus lumine petebant nomen nullo aevo periturum: quamvis minimè nunc obstat non solum in respirationem sceptri eam potiri, at expromere leges quoque muneri, quod forsan in corpore stat nulli alterum.

Cognoscitur calori suo omne animal modum adhibere, sive vitam sub arcto degat, sive illud sol impendens torreat: cuivis itaque origo est propria, et cuivis detur imperium servare eum ad gradum proprium. Minor est vis vitalis phalangibus, quibus pulmones ad summum non perducuntur: nec in

vices temporum aeque valent, nec aestum multo superant plagae, quâ auras trahunt, at ad unguem magis educti iis pleniori fruuntur. Eum itaque educere latebris suis videbantur mutationes, quae in pulmonibus aëri, et sanguini invicem evadunt. Utrosque conjungi olim creditum fuit; at sententiae indicium comprobatum defecit, priusquam Black reperta sua protulit, ex eisque sedem suam tenere in pulmonibus aestum vitalem collegit, quia respirationi, ignique prodirent exitus iidem. Aerem haustum calorem suum pulmonibus ejicere, hos reficere sanguini aestum, et sanguinem invicem aestum corpori demittere credidit. Certior quoque factus fuit, quamprimum reperiit tanto ampliores pulmones, quanto calorem esse. Illinc inferre decet aestum corporis eo majorem, quo propius ad pulmones sit. Opprobrium verò sustulit Crawford, et subinde hypothesis locum inter theorias priorem tenebat. Exitus, quos pulmones edunt, curâ et labore summo exquirebat, eosque singulatim expendidit. Tunc inceperunt tantum philosophi exquirere ea, quibus respirationem tam intimè conjunxit,

et quamvis adhuc nova omnes attentos tenebant, et latè dediderant campos exquirendos, qui laborem assiduum videantur merere multis, et forsan maluerint alios allicere, quam ardorem improbum retegere. His faventibus calor latens in corporibus nihilominus in dubio stat, et e sententiis variis indicium praebere liceat, quòd consilia de exitu vero procul aberrent. Consensu tardo itaque meret, donec haec comprobatae fuerint : etiamsi altera de his prodita multo praestat. Enititur de vi, qua aër et sanguis calorem cohibent ; at de eâ cuivis patebit plurimum discidii inter tabulas collatas, vel exempli gratiâ sat esset oxyginem diducere. Aestimavit 4°. 949 caloris latentis eam cohibere, cum aqua ad gradum millesimum ponatur : Lavoisier .650, et La Roche et Berarard suis periculis nuper intulerunt in eâ vim majorem .236 non insitam esse : insuper ei dederint locum infra gas acidum carboneum, quod stat ordine hydrogini solae alterum. Si exitus tales periculis posteris rati sint, diutius non licebit credere labi suo e corpore aëra haustum subsidium ferre, om-

nesque elabentur sententiae, quae auxilium petant de periculis eisdem, et munus pristinum pulmones iterum recipient: At priusquam Gallorum periculis fides detur, peropus est obrui illud, quod nunquam in crimen venerat, nam magis insolitum est corpus densius factum caloris latentis vi majore egere, vel oxyginem, expletam carbone, nec auctam mole ad calorem hauriendum simul aptiorem evenire, et corpora alia densiora facta eum ejicere. Caeteri quoque gas acidum carboneum infra oxyginem ponebant, nec inter eos est mirum discrimen de vi propriâ in re tam involutâ, et arduâ. Priusquam fiduciam summam mereant exitus tales, aliorum ope petunt, nec citiùs mihi licet promptam fidem illis praebere.

Pateat, tamen, periculis, quae Brodie * peregit calorem nullum gigni, postquam vis cerebri impetu externo aufertur, vel venenum officium suum cohibet. Interdum verò nec desierunt circuitus, nec exitus soliti in vasis exiguis vel corporis, vel pulmonum,

* Phil. Trans. 1815. 91.

quamdiu respirationem ars sustinuit. Hoc et praelatum a Beccaria de mutatione, quae sanguini in vacuo evenit, edocuêre pulmones eum reficere, quamvis illis non decet colligere, quòd calorem vitalem neque sanguis praebeat, nec huic mutationes propriae inutiles sint. De exitu est dubium, nam defecit urina, et cum mutationes solitae adeò impeditae fuerunt visceri, posito propè cursum sanguinis, et fruenti ejusdem copiâ plenâ ; licuisset sanguini gyrum breviorem flectere per vasa exigua circa rectum, quo thermometron posuit : nec de statu suo in locis alteris retulit. Cognoscitur aestum multo minui, cum ob aneurisma circuitum impedire oportet, torpor iners membranam habet, illi aestus deficit : tunc pars tumescit, aestumque solito majorem capit. Interea vero nexus illi cum cerebro superest, et secundum pericula Brodie oportet permanere calorem : at sanguine impulso in vasa exigua aestus plurimum colligitur ; nec est peropus causas exquirere alias, dum in promptu veniat theoria a Crawford prolata. Istinc nullo modo colligitur illam suis viribus sine ope nervosâ prorsùs

inniti, sensui omni accincta ; nam si huic, vel illi vis tota detur, angustia illicò premit. Periculum lentè perficere decet, quod ex unâ parte corporis artificio eximio, et diverso cogere munus proprium petit: dum ad illud praestandum operae communes, et benè peractae tantum valeant. Causa exitui adeo instat, ut huic originem, vel illi finem retegere non omninò patet, vel quousque conjunctae finem eundem juvant ; itaque nec sanguini, nec nervis aestûs animalis fons detur proprius, at plurima ostendunt priorem calori ejus semper ferre auxilium praesens. Cum aqua hydropico thorace instat pulmonibus, calore inops undique pabulum ei ferre cognoscitur. Pulmones, verò, vi solitâ oxyginis minimè exigunt, quando calor sit major aëri circumjacenti, quam corpori ; nec mutationes assuetas induit sanguis. Ex his exitus prolati a Crawford apertè se menti reperiunt sine periculi ope, saepè referti malis, in quae agebat vigilias. Intulit oxyginem calorem demittere, cum mutationes sanguini evenirent in pulmonibus, et hunc gas carboneo supervacaneum esse. Modum itaque inter ea ejici, dif-

fundique oportet pulmonibus; at inter mutationem, quam illic sanguis quoque subit, illi mutari reperiit vim, quâ calorem cohibet. Calorem itaque ab oxygine ejectum collegit subsidium sanguini aptum tantum obvenire. Postquam consequitur vim auctam caloris cohibendi, subinde hauritur prolatus ab oxygine, et hoc modo tactum fugit, nec idem pulmonibus augetur, quem inde sanguis corpori fert. Cum ad vasa exigua veniret, demittit vim caloris cohibendi, et ejectus, partes proximas fovet. Hoc modo aestus aequè, et undique diffunditur, et fertur corpori subsidium nunquam desinens, tamdiu aura trahitur. Ad sententias suas comprobandas adduxit speciem sanguini venoso praestare propè eandem, cum corpori adhibeatur aestus aequo major, quo evenit in vasis exiguis exitus cohiberi, caloris vim minorem inter circuitum ejici, et oxyginis inter respirationem. Ad haec indicia Lavoisier dedit. Invenit hominem, positum in aestu ad 54° haurire pollices 1344, at ad 79° haurire tantum 1210. Inter somnum animalia omnia frigore sese quam sedulè tueri

diu cognitum erat, et Allen et Pepys periculis suis eximiis obtulerunt tunc exitus respirationis praebuere vim minorem aëris fixi, quam vigil emittit, et eodem tempore oxyginem haustam minorem esse, e quo evenit exitus solitos vasis exiguis neque evenire, nec tantum caloris diffundi. Omnia itaque inter somnum latebras reconditas, parum obditas aëri, vel temporis saevitiae petunt, teguntque membra sua modo, quem ingenio, vel consilio proponere licet. Theoria haec simplex animo fert illa indicia, quae tale semper consequuntur; quandoque auxilium praebaet omne, quod compertum habet scientia, vel usus, documenti satis est, quanti refert chemia iis, qui sese ad operas naturae indagandas perhibent.

Cum iter aëris ad pulmones claudatur, nexusve inter musculos thoracis, et cerebri recisus vires eorum dirimat, tandem cordi deficit sanguinem corpori profundere, et mors certa instat: Respiratione deficiente munere proprio fungi nequit. Hoc mirum explicare consilia varia prolata fuêre. Veterum corpuscula nitro-salina hausta ab aëre, et sanguini vim acrem praebentia tandem lo-

cum nuper cessêre oxygini, quia e periculis quibusdam eam inter respirationem conspectum evadere cogebatur. Illi isthinc vim eandem transferebant, nec jus exquirebant soliciti, quamvis indicia potestatis decet forsan attulisse, priusquam ad exitum hujusmodi venerant: hypothesis paulatim famam acquirebat, et postquam fores aperiebant, minimum negotii erat vires ejus prodere sanguini, vel hunc iterum stimulum arteriis adhibere, eosque ad motum ciere. In vasis exiguis cum colore peropus erat oxyginem demitti, et indui speciem fuscum. Ex his ita institutis ingenium parùm torquet stimulum proprium demitti, vel sanguinem venosum etiam vasorum impetum retinere. Consilio lato et periculo jam certior fit, quòd illi detur aditus nullus per pulmones sanguinem ingredi, quò illam oportet exitus pessimos corpori ferre. Negant, verò, Loweri prolata sanguinem * venosum stimuli expertem esse, et sententiam totam evertunt. Sanguis, praeterea, circuitum peragit speciei renovatae expertem,

---

* Tractus de Cord. p. 184.

si pulmonibus adhibeatur gas glottidi innoxium, cujus ingressus servat motum thoracis ictumque ejus, cursum sanguinis juvantem, tali loco cor adhuc pulsaṅs horae partem tertiam gliribus quibusdam * sanguinis moras negavit, et si speciem quam atram ubicunque protulit. Plurima quoque cor, jam sepositum e corpore, ciunt, motusque crebros, et celeres evocant, dum quidvis porrectionis ei desit, et sanguis neque cordi stimulum proprium praebet, nec lateri alteri sanguinis species rutila motum prodit. Pericula ineuntes afferebant animalium musculos vi excitandâ post mortem tanto diutius frui, quanto calor illis fuit minor. Natis phalange summâ praestant amphibia quae licet post mortem ciere multò diutius: de his aër calorem lentè trahet, quem petit vis excitabilis nec super circumdata saepè tendit idem. Pisces jampridem mortui, et capite truncati evenerunt † iterum agiles, cum locati fuissent in aqua aestu tali, qualis calorem

* Phil. Trans. 1815, 91.

† De Quetteville.—De Asphyxia.

illis redemit. Eum omnia petunt, sensusque cum eo fit vivus, deficiente verò cor languor premit, et mors certa instat. Impetui extrinsecus turbare licet corporis munera, quibus vita maximè egit, vel pulmonibus collapsis, vel vi alii, cui ejusdem ictus cedit, et sanguinis cursum sistere. Respiratione verò torpente dirimitur fons, qui sanguini speciem novam reducit, gas carboneum pulmonibus infarctum, vel retentum vi deficiente angorem lethalem ciet: mutato nusquam aere, sanguini desinit caloris vitalis copia, quam cordis impetus creber inprimis postulat, vires ejus cadunt, sanguis stimulum tandem imbecilliorem praebet, inertia major subit, quiescit. Plurimi omninò esse calorem patebat omnibus, priusquam verò prodibant nuper reperta, decoris proprii minimum praebebat fatum eximium

ויפח באפיו נשמת חיים

FINIS.

Excudebat C. Stewart.